

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**Spatial movements device for treating severely disabled people and training of pilots, includes at least one device for generating a spherical movement**

Patent Number: DE19900528

Publication date: 2000-09-21

Inventor(s): HOLLE AXEL (DE)

Applicant(s): HOLLE AXEL (DE)

Requested Patent: ☐ DE19900528

Application Number: DE19991000528 19990110

Priority Number(s): DE19991000528 19990110

IPC Classification: G09B9/00; A63B22/00; A63B69/00; A63G23/00; B25J9/00; G06F3/00

EC Classification: G09B9/12, A63B19/04, B25J17/02G, G09B9/00

Equivalents:

---

**Abstract**

---

A device (1) for moving a person (2), where the device is located in a space defined by the coordinates (X,Y,Z) arranged so that they extend parallel to the axes of movement of the body of the person. A device (3) for generating a spherical movement includes at least one redundant segment (4) for maintaining all rotational degrees of freedom of the spherical movement.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **Offenlegungsschrift**  
10 **DE 199 00 528 A 1**

51 Int. Cl. 7:  
**G 09 B 9/00**  
A 63 B 22/00  
A 63 B 69/00  
A 63 G 23/00  
B 25 J 9/00  
G 06 F 3/00

21 Aktenzeichen: 199 00 528.1  
22 Anmeldetag: 10. 1. 1999  
43 Offenlegungstag: 21. 9. 2000

DE 199 00 528 A 1

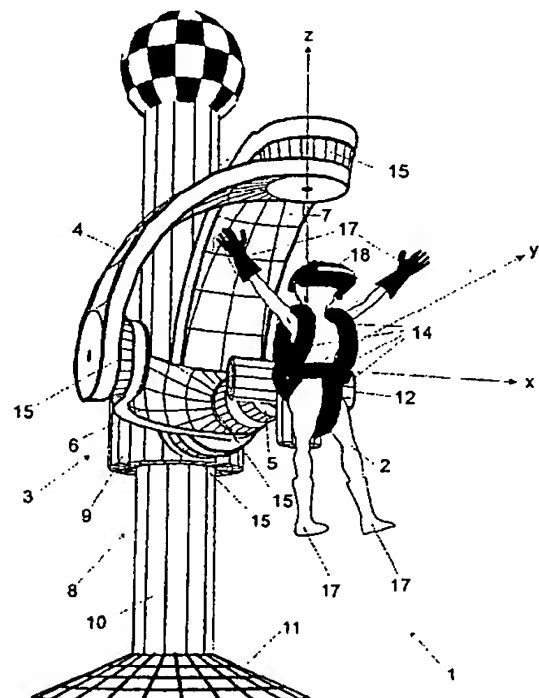
71 Anmelder:  
Holle, Axel, Dipl.-Ing., 47269 Duisburg, DE

72 Erfinder:  
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Vorrichtung zum räumlichen Bewegen von Personen

57 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum räumlichen Bewegen von Personen, bestehend aus einer aus einem System im wesentlichen orthogonal zueinander stehender und unabhängig voneinander drehbarer Segmente ausgebildeten Einrichtung (3) zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung, wenigstens einer an der Einrichtung (3) zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung angeordneten Haltevorrichtung (20) für eine Person, wenigstens einer Eingabeeinrichtung (27) zur Vorgabe und/oder Beeinflussung der Bewegung und einer mit der Einrichtung (3) zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung und der Eingabeeinrichtung (27) verbundenen Steuereinrichtung (23). Um in jeder Stellung der Segmente der Einrichtung (3) zur Erzeugung einer sphärischen Bewegung eine uneingeschränkte Rotation um alle Freiheitsgrade zu gewährleisten, weist die Einrichtung (3) zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung wenigstens ein redundantes Segment zur Aufrechterhaltung aller Rotationsfreiheitsgrade der sphärischen Bewegung auf.



DE 199 00 528 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zum räumlichen Bewegen von Personen, bestehend aus einer aus einem System im wesentlichen orthogonal zueinander stehender und unabhängig voneinander drehbarer Segmente ausgebildeten Einrichtung zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung, wenigstens einer an der Einrichtung zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung angeordneten Haltevorrichtung für eine Person, wenigstens einer Eingabeeinrichtung zur Vorgabe und/oder Beeinflussung der Bewegung und einer mit der Einrichtung zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung und der Eingabeeinrichtung verbundenen Steuereinrichtung.

Eine derartige Vorrichtung ist aus der WO 98115382 des Anmelders bekannt, auf deren Offenbarungen zum weiteren Zwecke der Erläuterung derartiger Vorrichtungen verwiesen wird.

Die aus der WO 98/15382 bekannte Vorrichtung zum räumlichen Bewegen von Personen ermöglicht es eine in der Haltevorrichtung angeordnete Person uneingeschränkt sphärisch zu bewegen, das heißt die Person kann um die drei Rotationsfreiheitsgrade einer sphärischen Bewegung beliebig bewegt werden.

Bei der bekannten Vorrichtung fällt ein Rotationsfreiheitsgrad weg, wenn zwei Rotationsachsen der Segmente der Einrichtung zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung unvorteilhafterweise zusammenfallen. In dieser Stellung der Segmente zueinander stehen nur noch zwei Rotationsfreiheitsgrade zur Verfügung, was dann nachteilig ist, wenn aus dieser Stellung eine Rotation um den weggefallenen Rotationsfreiheitsgrad gefordert ist. In diesem Fall ist eine uneingeschränkte sphärische Bewegung nicht mehr gegeben.

In Anbetracht dieses Standes der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine gattungsgemäße Vorrichtung derart zu verbessern, daß in jeder Stellung der Segmente der Einrichtung zur Erzeugung einer sphärischen Bewegung eine uneingeschränkte Rotation um alle Freiheitsgrade gewährleistet ist.

Die Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Einrichtung zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung wenigstens ein redundantes Segment zur Aufrechterhaltung aller Rotationsfreiheitsgrade der sphärischen Bewegung aufweist.

Durch das redundante Segment der Einrichtung zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung ist gewährleistet, daß auch bei zusammenfallen zweier Rotationsachsen immer noch ein System im wesentlichen orthogonal zueinander stehender und unabhängig voneinander drehbarer Segmente zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung gegeben und somit eine uneingeschränkte sphärische Bewegung in allen Stellungen der Segmente ermöglicht ist. Vorteilhafterweise wird dazu das redundante Segment seitens der Steuereinrichtung mittels einer Ansteuerungslogik so gesteuert, daß das redundante Segment bei zusammenfallen zweier Rotationsachsen ein System im wesentlichen orthogonal zueinander stehender und unabhängig voneinander drehbarer Segmente zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung aufrechterhält.

Durch die Einrichtung zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung und der erfindungsgemäßen Haltevorrichtung ist mit der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung geschaffen, die insbesondere den die Vorrichtung nutzenden Personen in der Vorrichtung eine überaus große Bewegungsfreiheit gibt. Die Bewegung der Vorrichtung muß hier nicht mehr allein durch Schwerpunktsverlagerung des Körpers der Person in der Vorrichtung vorgegeben werden, sondern kann durch die erfindungsgemäße Einrichtung zum Erzeu-

gen einer sphärischen Bewegung von der Vorrichtung selbst erzeugt werden.

Dabei kann selbstverständlich die von der Einrichtung zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung erzeugte Bewegung von einer durch Schwerpunktsverlagerung einer die Vorrichtung nutzenden Person erzeugten Bewegung überlagert werden. In Kombination mit der erfindungsgemäßen Haltevorrichtung kann die die Vorrichtung nutzende Person in der Vorrichtung Arme, Beine und Kopf frei bewegen.

Durch die erfindungsgemäße Verwendung einer Steuereinrichtung und einer Eingabeeinrichtung lassen sich die Bewegungen der Person sowohl von außen als auch von innen vorgeben, steuern und beeinflussen.

Segmente im Sinne der vorliegenden Erfindung sind Achsen, Wellen, Kurbeln und dergleichen, die insbesondere in Form eines Winkels, in Form eines Bogens oder in Form eines Kreises bzw. Kreissegmentes ausgebildet sind. Ebenso sind ellipsen- oder hyperbelförmige Segmente verwendbar. Gemäß einem besonders vorteilhaften Vorschlag der Erfindung werden Viertelkreissegmente bzw. Winkelsegmente verwendet. Durch die Verwendung der Segmente ist die Einrichtung zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung vorteilhafterweise zusammenklappbar. Darüber hinaus ist der Materialaufwand für die einzelnen Segmente im Vergleich zu vollständigen Kreiselementen oder rechteckigen bzw. quadratischen Rahmen erheblich reduziert, in etwa auf ein Viertel. Darüber hinaus läßt sich die erfindungsgemäße Vorrichtung dadurch, daß die Einrichtung zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung zusammenklappbar und um die Einrichtung zum Erzeugen einer Translation drehbar ist überaus einfach und leicht transportieren, da die Vorrichtung so auf einfachste Art und Weise in eine vorteilhafte an die jeweiligen Transportbedingungen anpassbare Position zum einfacheren Transport gebracht werden kann.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Vorrichtung desweiteren wenigstens eine Einrichtung zum Erzeugen einer Translation auf, welche mit der Steuereinrichtung verbunden ist. Mit dieser erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Vorrichtung ist die Möglichkeit geschaffen, einer Person neben einer sphärischen Bewegung durch die Drehung um die drei Rotationsfreiheitsgrade einer sphärischen Bewegung bei Bedarf zusätzlich eine translatorische Bewegung zu geben und damit ein Beschleunigungsgefühl. Damit ist es prinzipiell bei Verwendung entsprechender Einrichtungen zum Erzeugen von Translationen möglich, eine freie räumliche Bewegung durch Ausnutzung der sechs Freiheitsgrade eines Körpers im Raum, drei der Translation, das heißt beispielsweise einer Verschiebung in X-, Y- und Z-Richtung, und drei der Rotation, das heißt beispielsweise einer Drehung um die X-, Y- und Z-Achse, zu erzeugen.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Einrichtung zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung an der Einrichtung zum Erzeugen einer Translation angeordnet. Die Vorrichtung läßt sich so kompakter und stabiler ausbilden und weist eine einfachere Konstruktion auf.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Einrichtung zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung um die Einrichtung zum Erzeugen einer Translation drehbar, so daß die Einrichtung zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung auf einer Kreisbahn umläuft. Damit ist eine Rotation der Einrichtung zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung um die Einrichtung zum Erzeugen einer Translation möglich, die eine die erfindungsgemäße Vorrichtung nutzende Person eine weitere Translation erfahren läßt. Die Person kann somit auf einer Kreisbahn in auf und ab Bewegungen geführt werden. Selbstverständlich kann gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfin-

dung auch die Einrichtung zum Erzeugen einer Translation gedreht werden, so daß die Einrichtung zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung auf einer Kreisbahn umläuft.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weisen die Einrichtungen zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung und die Einrichtungen zum Erzeugen einer Translation wenigstens einen Antrieb auf. Vorteilhafterweise weisen die Segmente der Einrichtung zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung jeweils wenigstens einen Antrieb auf. Vorteilhafterweise ist der Antrieb ein elektrischer oder ein hydropneumatischer Antrieb, das heißt ein hydraulischer und/oder pneumatischer Antrieb und dergleichen. Dadurch lassen sich auf besonders einfache Art und Weise die verschiedenen, zur Erzeugung einer Rotation erforderlichen Bewegungen, das heißt Verschiebungen bzw. Drehungen, erzeugen. Selbstverständlich können zwischen den entsprechenden Antrieben und den Segmenten geeignete Getriebe und dergleichen zur Übertragung der Bewegung angeordnet werden. Antriebe im Sinne der vorliegenden Erfindung sind somit auch Antriebs- und Getriebekombinationen. Ebenso ist es möglich, einen Antrieb gezielt abzuschalten und so beispielsweise das entsprechende Segment frei laufen zu lassen. Dadurch werden insbesondere weitere Bewegungsfreiräume bzw. -möglichkeiten für die erfindungsgemäße Vorrichtung eröffnet, zum Beispiel ein Schleudern um eine Achse und dergleichen.

Vorteilhafterweise ist die Haltevorrichtung für die Person an einem Segment der Einrichtung zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung angeordnet, welches gemäß einer weiteren besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung neben einer Rotation zusätzlich auch eine Translation ermöglicht. Vorteilhafterweise ist dieses Segment als Hub- und Drehzylinder ausgebildet. Durch diese zusätzliche Möglichkeit einer Translationsbewegung kann die Person eine weitere Beschleunigung erfahren, je nach Bedarf durch eine Bewegung nach vorn oder zurück, was den Realismus von Bewegungsabläufen und/oder -erfahrungen weiter vergrößert.

Gemäß einem weiteren Vorschlag der Erfindung weist die Haltevorrichtung wenigstens einen Bügel bzw. einen Gurt und/oder dergleichen auf, der beispielsweise im Bereich des Körperrumpfes, das heißt beispielsweise im Bereich des Beckens und/oder Rückens einer Person diese haltend bzw. arretierend anordbar ist. Dadurch wird eine möglichst große Bewegungsfreiheit des Körpers, insbesondere der Person, beibehalten, so daß vorteilhafterweise die Gliedmaßen, insbesondere Arme, Beine und Kopf, weitestgehend frei beweglich sind. Ebenso kann die Person mit gepolsterten Bügeln im Bereich der Schultern gehalten werden. Dabei bilden die Bügel oder dergleichen eine Art Halfter für die Schultern und legen den Körper der Person sicher und bequem fest.

Gemäß einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfaßt die Haltevorrichtung eine den Körper der Person zumindest teilweise umschließende Hülle, vorzugsweise eine gepolsterte Schalenhülle. Dadurch kann der Körper, ohne beschädigt zu werden, fest arretiert werden, wobei insbesondere Personen durch die in der Schalenhülle ausgebildete Polsterung einerseits geschützt und andererseits optimal gehalten und aufgenommen werden. Vorteilhafterweise ist die in der Hülle angeordnete Dämpfungsschicht so ausgebildet, daß sich diese individuell an den Körper anpaßt. Dazu wird als Dämpfungsmaterial vorzugsweise ein elastisches Material, beispielsweise ein sich bei erhöhtem Druck selbständig, das heißt automatisch verdichtendes und damit einen höheren Schutz gebendes Schaumstoffmaterial oder dergleichen, verwendet. Gemäß einer weiteren besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die den

Körper der Person zumindest teilweise umschließende Hülle der Haltevorrichtung durch mit Druckluft oder dergleichen beaufschlagbare Luftpolster ausgebildet, die eine quasiautomatische individuelle Anpassung an den Körper der Person ermöglichen.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfaßt die Haltevorrichtung eine Sitzhalterung. Dadurch wird neben einer großen Bewegungsfreiheit, bei der sämtliche Bewegungen einerseits der Vorrichtung und andererseits des Körpers der Person problemlos möglich sind. Dabei kann die Person zusätzlich durch eine vorteilhafte Ausgestaltung der Sitzhalterung der Haltevorrichtung die Beine frei bewegen und wird im Bereich des Gesäßes gestützt und gehalten, so daß eine bequeme als auch sichere Bewegungshaltung von der Person eingenommen werden kann.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Haltevorrichtung an einer Einrichtung zum Erzeugen von translatorischen Bewegungen in einer Ebene angeordnet, beispielsweise einem sogenannten X/Y-Tisch, so daß die Person zwei weitere Translationsbewegungen erfahren kann, die voneinander unabhängig sind.

Gemäß einer weiteren besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die Haltevorrichtung für die Gliedmaßen der Person, also insbesondere für die Arme und/oder die Beine der Person, bewegbare Haltearme auf, sogenannte Roboterarme, welche zur Bewegung der Gliedmaßen der Person sowie zur Steuerung seitens der Person einsetzbar sind. Mittels der bewegbaren Haltearme, welche vorteilhafterweise gelenkig ausgebildet sind, kann die Person durch Bewegung der Gliedmaßen die Bewegungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung steuern, beispielsweise durch Strecken und/oder Abwinkeln der Gliedmaßen, und in Abhängigkeit der jeweiligen Bewegungen auch entsprechenden Gegenruck und dergleichen erfahren. So lassen sich mittels der Haltearme vorteilhafterweise Bewegungsabläufe im Rahmen von Rehabilitationstherapien und -behandlungen vorgeben, beispielsweise zum Aufbau von Muskelgruppen und dergleichen.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die erfindungsgemäße Vorrichtung wenigstens eine Einrichtung zur Ausgabe von Medien, beispielsweise Wasser, Druckluft, Sand, Aromen zur Erzeugung verschiedener Gerüche, und dergleichen, auf, die auf die die Vorrichtung nutzende Person einwirken und so den Realismus entsprechender Bewegungen unterstützen beziehungsweise weiter vergrößern. In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind mehrere Einrichtungen zur Ausgabe von Medien an der Haltevorrichtung angeordnet, die die Person umgeben, vorteilhafterweise in Form von spinnenartig angeordneten Kreissegmenten.

Gemäß einem weiteren vorteilhaften Vorschlag der Erfindung weist die Haltevorrichtung Sensorik- und/oder Aktorikelemente auf. Dazu können beispielsweise Meßfühler und dergleichen verwendet werden, die Verformungen des Körpers, Temperatur- und/oder Feuchtigkeitsänderungen, Puls, Blutdruck, Verlagerungen des Schwerpunktes und dergleichen erfassen. Diese können beispielsweise in der Schalenhülle oder den Luftpolstern der Haltevorrichtung integriert oder einteilig mit dieser ausgebildet sein. Durch Aktorikelemente kann beispielsweise leichter Druck auf den Körper ausgeübt werden, zum Beispiel mittels befüll- und entleerbarer Luftpolster. So können dem Körper zusätzlich Informationen zugeführt werden.

Gemäß einer weiteren besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Eingabeeinrichtung außerhalb der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum räumlichen Bewegen von Personen angeordnet. Dazu kann die Eingabeeinrich-

tung, zum Beispiel eine Tastatur oder dergleichen eines Rechners zur Steuerung der Vorrichtung sein, mit der beispielsweise verschiedene Betriebsmöglichkeiten und Bedingungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung von außen ein- und vorgegeben werden können. Ebenso kann die Eingabeeinrichtung örtlich getrennt von der Vorrichtung angeordnet werden, beispielsweise mit einem entsprechenden Abstand von der Vorrichtung in einem anderen Raum oder Zimmer. Ebenso ist die Möglichkeit gegeben, auf die erfindungsgemäße Vorrichtung per Modem- oder Funkverbindungen von außerhalb mit einer entsprechenden Eingabeeinrichtung einzuwirken.

Gemäß einem weiteren besonders vorteilhaften Vorschlag der Erfindung ist die Eingabeeinrichtung innerhalb der erfindungsgemäßen Bewegungsvorrichtung angeordnet. Dazu eignen sich als Eingabeeinrichtung verschiedenste Eingabeelemente, die vorteilhafterweise eine optische, akustische oder mechanische Eingabe ermöglichen, beispielsweise Sensorik Elemente, sogenannte Datenhandschuhe, Datenhelme, Spracheingabe und dergleichen. So läßt sich über die Eingabeeinrichtung eine Steuerung der erfindungsgemäßen Vorrichtung mittels Sprache oder tastsensorischer Eingaben, beispielsweise mittels Datenhandschuh, Körpersteuerung durch entsprechende mit Sensoren versehene Anzüge, Zungensteuerung und dergleichen realisieren. Vorteilhafterweise läßt sich über eine Eingabeeinrichtung auch eine Steuerung der Vorrichtung mittels Augenbewegung realisieren, die beispielsweise von im Datenhelm integrierten Kameras überwacht und ausgewertet wird. Dadurch läßt sich die erfindungsgemäße Vorrichtung auch für schwer erkrankte und körperbehinderte Personen beispielsweise zu deren Therapie verwenden. Dem Benutzer wird somit die Möglichkeit gegeben, die Bewegung der Vorrichtung auf einfachste Art und Weise aktiv zu beeinflussen.

Gemäß einer weiteren besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist die erfindungsgemäße Bewegungsvorrichtung desweiteren wenigstens eine Informationsausgabeeinrichtung auf. Die Informationsausgabeeinrichtung kann vorteilhafterweise optische, akustische, als auch sensorisch über den Tastsinn erfassbare Informationen ausgeben, die direkt auf die Sinnesorgane der Person einwirken, beispielsweise durch Druck auf den Körper mittels befüllbarer Luftpolster. Als Informationsausgabeeinrichtung können beispielsweise Datenhelme aber auch herkömmliche Displays oder Projektionskugeln, Lautsprecher, Kopfhörer, und dergleichen verwendet werden.

Die Verwendung einer Informationsausgabeeinrichtung, insbesondere eines Datenhelmes, der die die Vorrichtung nutzende Person optisch und akustisch von der Realität trennt, so daß die Person nur noch die vom Datenhelm ausgehenden Informationen optisch und akustisch erfährt, gestattet darüber hinaus, insbesondere durch Einspielen von Videosequenzen, eine Rückkopplung zwischen der Bewegung und der Steuerung der Bewegung, die durch den Benutzer bzw. dessen Reaktion auf die Bewegung und die über die Informationsausgabeeinrichtung eingespielten Informationen, beispielsweise Videosequenzen, Geräusche und dergleichen, gegeben wird. Damit ist bei der Bewegung von Personen eine Beeinflussung wenigstens eines weiteren Sinnes gegeben. So lassen sich im medizinischen Bereich beispielsweise verschiedene Ängste und/oder Krankheiten gezielt therapieren, beispielsweise Höhenangst, Platzangst und dergleichen. Darüber hinaus kann die Vorrichtung zur Rehabilitation verwendet werden. Weitere Einsatzgebiete sind im Entertainmentbereich, insbesondere für Videospiele oder zum Training von Bewegungsabläufen für verschiedenste Sportarten gegeben, wie im weiteren noch näher ausgeführt wird.

Vorteilhafterweise sind die Antriebe und/oder Getriebe sämtlicher Bewegungserzeugungseinrichtungen sowie sämtliche Ein- und Ausgabeelemente mittels der Steuereinrichtung steuerbar. Die Steuereinrichtung weist gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wenigstens einen Rechner, beispielsweise einen Personal-Computer mit Steuerungssoftware oder aber Mikrocontroller, Automaten zur Steuerung und dergleichen, auf. Rechner im Sinne der vorliegenden Erfindung sind auch Schaltwerke, Automaten und weitere, zur Verwirklichung von Steueraufgaben geeignete Einrichtungen. Mittels der erfindungsgemäßen Steuereinrichtung lassen sich gezielt verschiedene Betriebsarten der erfindungsgemäßen Vorrichtung steuern und kontrollieren. Mit in der Vorrichtung vorgesehenen Eingabeeinrichtungen, zum Beispiel Datenhandschuh, kann die Person genau so Einfluß auf die Steuereinrichtung nehmen wie von außen.

Weitere besonders vorteilhafte Einsatzgebiete der erfindungsgemäßen Bewegungsvorrichtung sind im Sport- und Freizeitbereich gegeben. So können beispielsweise Bewegungsabläufe für verschiedenste Sportarten, beispielsweise Turnspringen, Hochsprung, Fallschirmsprung, Synchronschwimmen, oder auch Kampfsportarten und dergleichen mit der Bewegungsvorrichtung studiert und trainiert werden. Desweiteren läßt sich die erfindungsgemäße Bewegungsvorrichtung – wie bereits erläutert – besonders vorteilhaft zur Therapie von Kranken und Behinderten, beispielsweise zur Rehabilitation bei Bewegungstherapien, Raumangsttherapien, Höhenangsttherapien und zum Gedächtnistraining einsetzen, wobei gerade beim letzteren durch die audiovisuellen Eindrücke in Kombination mit der Bewegung den Wahrnehmungsgrad erhöhen und damit das Erinnerungsvermögen. Gemäß einem besonders vorteilhaften Vorschlag der Erfindung wird die erfindungsgemäße Bewegungsvorrichtung zur Robotersteuerung, Robotereinrichtung bzw. -programmierung eingesetzt. So lassen sich beispielsweise Roboter für verschiedene Produktionsabläufe bedienen, steuern oder auch einrichten bzw. programmieren. Desweiteren läßt sich die Bewegungsvorrichtung vorteilhafterweise bei der Produkterstellung bzw. Konstruktion verwenden. So lassen sich beispielsweise neue am Rechner entwickelte und konstruierte Produkte im virtuellen Raum darstellen, die dann vom Benutzer der erfindungsgemäßen Bewegungsvorrichtung ohne physikalisch vorgegebene Grenzen aus verschiedenen Perspektiven und Ansichten überaus einfach ohne aufwendige Programmierkenntnisse entsprechend seinem natürlichen Bewegungsablauf betrachtet werden können, insbesondere von allen Seiten, zum Beispiel Flug über das Produkt, das heißt Vogelperspektive. Darüber hinaus können die Vorteile der virtuellen Darstellung von Produktionsgegenständen und dergleichen benutzt werden, beispielsweise Schnitte durch verschiedene Produktteile. Vorteilhafterweise lassen sich mit der Bewegungsvorrichtung beispielsweise im Bereich der medizinischen Ausbildung Operationen an virtuellen menschlichen oder tierischen Körpern durchführen. Ein weiteres besonders vorteilhaftes Einsatzgebiet ist im Bereich der Unterhaltungsindustrie beispielsweise für Videospiele und dergleichen gegeben. Ebenso läßt sich die erfindungsgemäße Bewegungsvorrichtung im wirtschaftlichen Bereich einsetzen, beispielsweise zur virtuellen Dokumentenverwaltung oder als Arbeitsplatz. Dabei wird insbesondere ein äußerst entspannender Bildschirmarbeitsplatz geschaffen, der die übliche Stuhl-Tisch-Bildschirm-Kombination beseitigt. So kann der Arbeiter beispielsweise in einer Art Sitzvorrichtung Platz nehmen, wobei der Bildschirm durch eine Projektionskugel, das heißt einer gewölbten Projektionsfläche und einem Projektor ersetzt wird. Der bisherige Schreibtischarbeiter kann

dabei entsprechend seinen individuellen Bedürfnissen seine Körperhaltung und Lage verändern, was insbesondere einem entspannteren und weniger belastenden Arbeiten zu Gute kommt. Ein weiteres vorteilhaftes Einsatzgebiet ist im Bereich der militärischen Nutzung der erfindungsgemäßen Bewegungsvorrichtung gegeben. So kann diese beispielsweise zur Steuerung von Kampfroobotern, Minenräum- und entschärfungsrobotern, oder aber Tiefseetauch- und Forschungsrobotern als auch zur Ausbildung und zum Training von Piloten für Hubschrauber und Flugzeuge, als auch zum Fallschirmspringen verwendet werden.

Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile des Gegenstandes der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnungen, in denen bevorzugte Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum räumlichen Bewegen von Personen schematisch dargestellt sind. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine schematisch perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum räumlichen Bewegen von Personen;

Fig. 2 eine weitere schematisch perspektivische Ansicht der Vorrichtung gemäß Fig. 1 ohne Person und Haltevorrichtung;

Fig. 3 eine weitere schematische perspektivische Ansicht eines Ausschnitts gemäß Fig. 2;

Fig. 4 eine weitere schematisch perspektivische Ansicht eines Ausschnitts einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum räumlichen Bewegen von Personen;

Fig. 5 eine weitere schematisch perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum räumlichen Bewegen von Personen;

Fig. 6 eine schematisch perspektivische Ansicht eines Details einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum räumlichen Bewegen von Personen und

Fig. 7a und Fig. 7b jeweils in einem Blockdiagramm einen Betriebsmodus der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum räumlichen Bewegen von Personen.

In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Bewegungsvorrichtung 1 zum Bewegen einer Person 2, dargestellt. Die Bewegungsvorrichtung 1 ist in einem durch die Koordinaten X, Y und Z aufgespannten Raum untergebracht, wobei die Koordinatenachsen X, Y und Z so gelegt sind, daß diese parallel zu den Bewegungsachsen des Körpers der Person 2 verlaufen.

Die Einrichtung 3 der Bewegungsvorrichtung 1 dient zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung und wird durch die in ihrem Bewegungsfreiraum im wesentlichen orthogonal zueinander verlaufenden und unabhängig voneinander drehbaren Segmente 4, 5, 6 und 7 gebildet, die entsprechende Rotationsbewegungen um die X-, Y- und Z-Achse ermöglichen. Zur Bereitstellung der drei Rotationsfreiheitsgrade einer sphärischen Bewegung weist die Einrichtung 3 zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung somit vier Segmente 4, 5, 6 und 7 auf, und damit wenigstens ein redundantes Segment zur Aufrechterhaltung aller Rotationsfreiheitsgrade der sphärischen Bewegung, für den Fall eines Zusammenfallens von zwei Rotationsachsen der Segmente 4, 5, 6 oder 7.

Die Einrichtung 3 zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung ist an einer Einrichtung 8 zum Erzeugen einer translatorischen Bewegung, im vorliegenden Fall eine Translation in Z-Richtung angeordnet. Damit ist die Möglichkeit geschaffen, den Körper der Person 2 zusätzlich zur sphärischen Bewegung durch eine Rotation um die X-, Y- oder Z-Achse, eine translatorische Bewegung in Z-Richtung zu geben und damit bei der Person ein Beschleunigungsgefühl zu erzeugen. Dieses Beschleunigungsgefühl kann, da der Körper 2 der Person durch die Einrichtung 3 zum Erzeugen ei-

ner sphärischen Bewegung in beliebige Stellungen gebracht werden in jeder Richtung erzeugt werden. Die Einrichtung 8 zum Erzeugen einer translatorischen Bewegung besteht aus einem Ringelement 9, welches ein horizontal stehendes Stabelement 10 umgibt und auf diesem in Z-Richtung zum Erzeugen einer translatorischen Bewegung auf und ab bewegt werden kann. Das Stabelement 10 ist mittels einer Halterung 11 am Boden befestigt. An dem Ringelement 9 ist ein Ende des Segmentes 7 der Einrichtung 3 zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung drehbar befestigt. Das Ringelement 9 ist zusätzlich um das Stabelement 10 drehbar, so daß die Einrichtung 3 zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung auf einer Kreisbahn um das Stabelement 10 der Einrichtung 8 zum Erzeugen einer translatorischen Bewegung geführt werden kann. Durch diese Rotationsbewegung der Einrichtung 3 zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung um das Stabelement 10 der Einrichtung 8 zum Erzeugen einer translatorischen Bewegung, erfährt die Person 2, auf der Kreisbahn eine weitere translatorische Bewegung.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel der Bewegungsvorrichtung 1, sind die Segmente 4, 6 und 7 als Viertelkreissegmente, das Segment 5 als Hub- und Drehzylinder ausgebildet. Das Segment 5 ermöglicht somit neben einer Rotationsbewegung zusätzlich eine weitere Translationsbewegung der Person 2. An dem freien Ende des Segments 5 ist desweiteren eine Einrichtung 12 zum Erzeugen von translatorischen Bewegungen in einer Ebene angeordnet, hier in Form eines sogenannten X/Y-Tisches, der weitere translatorische Bewegungen in X- und/oder Y-Richtung ermöglicht.

Die Bewegungsvorrichtung 1 läßt sich zum Transport und zur Lagerung besonders platzinsparend zusammenklappen, indem einfach die Segmente 4, 5, 6 und 7 der Einrichtung 3 zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung so verdreht werden, daß diese ineinander zu liegen kommen. Dadurch daß nur Vierteilelemente verwendet werden, ist der Raum- und Flächenbedarf in diesem Zustand äußerst gering und im Vergleich zu Vollelementen wesentlich verkleinert. Dadurch, daß die Einrichtung 3 zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung mittels des Ringelementes 9 der Einrichtung 8 zum Erzeugen einer translatorischen Bewegung entlang des Stabelementes 10 verschoben und/oder verdreht werden kann, läßt sich die Bewegungsvorrichtung 1 in die jeweils gewünschte Transportstellung bringen. Die Bewegungsvorrichtung 1 kann so überaus einfach transportiert werden und muß dazu nicht einmal zerlegt oder demontiert werden.

Wie anhand Fig. 1 zu erkennen ist der Körper der Person 2 im Bereich des Beckens, der Schultern und der Beine von einer Haltevorrichtung 13 gehalten, die an der am freien Ende des Segments 5, dem Hub- und Drehzylinder, angebrachten Einrichtung 12 zum Erzeugen von translatorischen Bewegungen in einer Ebene befestigt ist. Die Haltevorrichtung 13 ist dabei von mit Druckluft oder dergleichen beaufschlagbaren Luftpolstern 14 gebildet, die den Körper der Person 2 im beaufschlagten Zustand zumindest teilweise hüllenartig umschließen. Der Körper der Person 2 ist so einerseits sicher und fest gehalten und andererseits ist ein Maximum an Bewegungsfreiheit für die Person gegeben, insbesondere da Hände, Arme, Beine und Kopf weitestgehend frei beweglich sind. Die Haltevorrichtung 13 ist mit hier nicht explizit dargestellten Sensorik- und/oder Aktorikelementen versehen, die der Person einerseits als Eingabegeräte dienen und andererseits ein Erfahren von Drücken, Temperaturen und dergleichen, wie Verformungen des Körpers, Temperatur- und/oder Feuchtigkeitsänderungen, Puls, Blutdruck, Verlagerungen des Schwerpunktes und dergleichen ermöglichen.



Die Person 2 weist an den Händen und den Füßen Eingabeeinrichtungen 17 und im Kopfbereich einen sogenannten Datenhelm 18 auf, welche zur Eingabe bzw. Ausgabe von Informationen zur Steuerung der Bewegungsvorrichtung 1 und zum Einwirken auf die Person 2 dienen und im Zusammenhang mit Fig. 6 näher erläutert werden.

Die Segmente 4, 5, 6 und 7 der Einrichtung 3 zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung weisen jeweils an bzw. in ihren Enden eine hier nicht explizit dargestellte Antriebs- und/oder Getriebekombination 15 auf. Entsprechende Antriebskombinationen weisen die Einrichtungen 8 und 12 sowie der Hubzylinder des Segments 5 zum Erzeugen einer translatorischen Bewegung auf, welche hier im einzelnen nicht dargestellt sind. Die Antriebskombinationen werden von der im Zusammenhang mit den Fig. 7a und 7b näher erläuterten Steuereinrichtung und Eingabeeinrichtung gesteuert, beeinflusst und kontrolliert und können auch gezielt ab- bzw. ausgeschaltet werden, so daß eine beispielsweise Schleuderbewegung durch "Freischalten" einzelner Antriebe bzw. Getriebe möglich ist.

Fig. 2 zeigt die Bewegungsvorrichtung 1 in einer weiteren schematischen perspektivischen Ansicht ohne die Person 2 und die Luftpolster 14 der die Person 2 haltenden Haltevorrichtung 13. Die in Fig. 2 eingezeichneten Pfeile verdeutlichen die von den einzelnen Segmenten 4, 5, 6 und 7 der Einrichtung 3 zum Erzeugen einer sphärischen sowie der Einrichtungen 8 und 12 zum Erzeugen von translatorischen Bewegungen möglichen Rotations- und Translationsbewegungen. Die Bewegungsvorrichtung 1 ermöglicht ein räumliches Bewegen der Person 2 mit vier voneinander unabhängigen Rotationen und fünf voneinander unabhängigen Translationen, wobei die Person 2 die Rotation des Ringelementes 9 um das Stabelement 10 als Translation wahrnimmt, gegebenenfalls als Translation auf einer Kreisbahn.

Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt der Bewegungsvorrichtung 1 gemäß Fig. 2, wobei zur Verdeutlichung der Bewegungsmöglichkeiten die Segmente 4, 5, 6 und 7 der Einrichtung 3 zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung in einer weiteren Stellung zueinander dargestellt sind.

Fig. 4 zeigt einen Ausschnitt einer weiteren Ausführungsform einer Bewegungsvorrichtung 1. Die Bewegungsvorrichtung 1 weist mehrere in spinnenartig angeordneten Kreissegmenten 19 untergebrachte - nicht explizit dargestellte - Einrichtungen zur Ausgabe von Medien wie Wasser, Druckluft, Sand, Aromen zur Erzeugung verschiedener Gerüche, und dergleichen, auf, die auf die die Bewegungsvorrichtung 1 nutzende Person 2 einwirken und so den Realismus entsprechender Bewegungen unterstützen und weiter vergrößern. Die Ausgabe der Medien erfolgt in Abhängigkeit von der Bewegung seitens der Steuereinrichtung und/oder seitens der Eingabeeinrichtung. Die einzelnen Kreissegmente 19 sind vorliegend an dem Segment 6 im Bereich der Antriebs-Getriebekombination des als Hub- und Drehzylinder ausgebildeten Segments 5 angeordnet.

In Fig. 5 ist eine weitere Ausführungsform einer Bewegungsvorrichtung 1 dargestellt. Bei dieser Ausführungsform weist die Haltevorrichtung 13 für die Arme und die Beine der Person 2 gelenkig ausgebildete Haltearme 20 auf, sogenannte Roboterarme, welche zur Bewegung der Arme und/oder Beine der Person 2 sowie zur Steuerung der Bewegungsvorrichtung 1 seitens der Person 2 einsetzbar sind. Die Haltearme 20 sind mit den Hand- und Fußgelenken verbunden und erlauben der Person 2 nach wie vor eine weitestgehend unbeschränkte Bewegung der Arme, Hände, Beine und Füße. Über die Haltearme 20 kann die Person durch Strecken und/oder Abwinkeln der Arme und/oder Beine, und in Abhängigkeit der jeweiligen Bewegungen entsprechende Gegendrücke erfahren, wie sie bei natürlichen Bewegungen

und dergleichen auftreten.

Fig. 6 zeigt in einer schematisch perspektivischen Ansicht eine Haltevorrichtung 13 mit das Becken und die Schultern einer nicht dargestellten Person 2 umschließenden Luftpolstern 14 zur Arretierung der Person 2. Die Haltevorrichtung 13 weist zusätzlich Gurte 16 auf, die die Oberschenkel der Person umgeben und zur weiteren Halterung dienen.

Fig. 6 zeigt desweiteren Eingabeeinrichtungen 17 auf, die in Form von Datenhandschuhen an den Händen und in Form von Datenfußschuhen an den Füßen der Person 2 ausgebildet sind. Die Eingabeeinrichtungen 17 umfassen dabei nicht dargestellte Sensorik- und Aktorikelemente die sowohl zur Steuerung der Bewegungsvorrichtung 1 als auch zur Ausgabe von Informationen in Form von Drücken, Temperaturen und dergleichen dienen, welche auf die Person 2 in Abhängigkeit von der Bewegung einwirken und seitens der Steuereinrichtung vorgegeben werden können. Zur optischen und/oder akustischen Ausgabe von auf die Person 2 einwirkenden Informationen wie Video- und/oder Computertilmanimationen und dergleichen weist die Bewegungsvorrichtung 1 einen sogenannten Datenhelm 18 auf, welcher mit nicht explizit dargestellten Lautsprechern und Bildschirmen versehen ist. Zur Eingabe von Steuereingaben seitens der Person 2 weist der Datenhelm 18 desweiteren ein Mikrofon und eine Kamera auf, welche eine akustische beziehungsweise optische Eingabe zur Steuerung der Bewegungsvorrichtung 1 seitens der Person 2 ermöglichen. Zur Kontaktierung der Eingabeeinrichtungen 17 und des Datenhelms 18 mit der Steuereinrichtung werden sogenannte Spiralkabel verwendet, welche die Bewegungsfreiheit der Person 2 nicht einschränken und die Person 2 auch nicht weiter stören.

Fig. 7a zeigt in einem Blockdiagramm einen ersten Betriebsmodus der Bewegungsvorrichtung 1, im weiteren auch "Schleudern" genannt. Mit einem die Steuereinrichtung bildenden Rechner 23, zum Beispiel einem PC oder einem Automaten, welcher mit einer Eingabeeinrichtung versehen ist, zum Beispiel einer Tastatur oder Maus, werden verschiedene von den Antriebs- und Getriebekombinationen der unterschiedlichen Bewegungseinrichtungen für Rotations- bzw. Translationsbewegungen, die im Blockdiagramm mit 25 bezeichnet sind, anzufahrende oder einzunehmende Sollwinkel und Positionen bzw. entsprechende Signale vorgegeben, die von einem Verstärker 24 oder Filterschaltungen und dergleichen aufbereitet werden. Die Antriebe weisen geeignete Meßeinrichtungen 26 auf bzw. sind mit diesen verbunden. Die Meßeinrichtungen 26 erfassen die Istwinkel bzw. Positionen und geben diese bzw. entsprechende Signale, die im Bedarfsfall aufbereitet werden können, zurück an die Steuereinrichtung, das heißt den Rechner 23. Über diese Rückkopplung gibt die Meßeinrichtung 26 die genauen Winkelpositionen zur Berechnung neuer bzw. aktuell anzufahrender Sollwinkel an den Rechner 23. In diesem ersten Betriebsmodus, dem sogenannten "Schleudern", wird die Bewegung der Vorrichtung 1 und damit die der Person 2 von außen vorgegeben.

Fig. 7b zeigt ebenfalls in einem Blockdiagramm einen zweiten Betriebsmodus der Bewegungsvorrichtung 1. Dieser entspricht im Kern dem des ersten Betriebsmodus, wobei dieser hier jedoch um eine weitere Meßeinrichtung 28 zur Bestimmung bzw. Erfassung von Energiewerten und um eine innere Eingabeeinrichtung 27, zum Beispiel eine Sensorikelemente umfassende Einheit, wie einen Datenhandschuh und dergleichen, erweitert ist. Über die Eingabeeinrichtung 27 können zusätzlich Signale in den Rechner 23 eingespeist werden, die über den Verstärker 24 ebenfalls auf die Antriebs- und Getriebekombinationen 25 der verschied-



denen Einrichtungen zum Erzeugen von Translations- und/oder Rotationsbewegungen einwirken können. Die Antriebs- und Getriebekombinationen 25 sind im vorliegenden Fall mit einer weiteren Meßeinrichtung 28 verbunden, die zur Erfassung bzw. Bestimmung von Energiewerten der Antriebs- und Getriebekombinationen 25 verwendet wird. Diese Meßwerte werden – wie schon die von der Meßeinrichtung 26 erfaßten Winkel und Positionen – ebenfalls zurück an die Steuereinrichtung 23 gegeben. Damit sind zwei Rückkopplungen der Antriebs- und Getriebekombinationen 25 auf die Steuereinrichtung 23 durch die Meßeinrichtungen 26, 28 gegeben und gleichzeitig ist eine als Eingabeeinrichtung dienende, hier Sensorikelemente umfassende Einheit bereitgestellt.

In Abhängigkeit der verwendeten verschiedenen Eingabeeinrichtungen, hier die Sensorikelemente der inneren Eingabeeinrichtung 27 ergeben sich zwei prinzipielle Betriebsmöglichkeiten des zweiten Betriebsmodus.

Für den Fall, daß mittels der Sensorikelemente Daten erfaßt werden, die zur Bestimmung von Gewichtsverlagerungen der Person 2 geeignet sind, beispielsweise mittels Drucksensoren, die auf dem Körper 2 befestigt bzw. angeordnet sein können, zum Beispiel in Form von Datenhandschuhen und dergleichen, ergibt sich der sogenannte "Gewichtsverlagerungsmodus".

Dazu wird zuerst mit dem Körper 2 eine Referenzfahrt vorgenommen, bei der mit den Meßeinrichtungen 26, 28 für den Körper der Person 2 charakteristische Kenngrößen erfaßt werden. Dabei ist eine Dateneingabe über die innerhalb der Bewegungsvorrichtung 1 für die die Bewegungsvorrichtung 1 nutzende Person 2, beispielsweise über die Eingabeeinrichtung 27 nicht erforderlich, aber prinzipiell möglich. Während der Referenzfahrt wird beispielsweise der Energieverbrauch der Antriebs- und Getriebekombinationen 25 mit der Meßeinrichtung 28 ermittelt, der der jeweils zu bewegend Masse des Körpers der Person 2 und dessen Trägheitsmoment und ähnlicher Größen entspricht. So lassen sich beispielsweise Simulationsparameter verschiedener Personen 2 ermitteln bzw. generieren.

Anschließend werden im sogenannten "Schwebemodus" vom Rechner der Steuereinrichtung 23 neue Sollwinkel berechnet, wobei die Sensordaten der durch die Sensorikelemente der Einheit 27, die Winkeldaten der durch die Meßeinrichtung 26 erfaßten Winkel der Antriebs- und Getriebekombinationen 25 und die Energiedaten der durch die Meßeinrichtung 28 erfaßten Energiegrößen der Antriebs- und Getriebekombinationen 25 berücksichtigt werden. In Abhängigkeit der im Rechner 23 programmierten und vorbestimmten Bewegungssequenzen können dann entsprechende Bewegungen gefahren werden. Durch die Eingabeeinrichtung 27 innerhalb der Bewegungsvorrichtung 1 ist dann ein interaktiver Bewegungsablauf gegeben. Zusätzlich können über die außerhalb der Vorrichtung 1 angeordnete Eingabeeinrichtung Bewegungsabläufe aktiv in Abhängigkeit dieser interaktiven Bewegung gesteuert werden.

Nach der bereits oben erwähnten Referenzfahrt lassen sich zusätzlich zur Dateneingabe durch Gewichtsverlagerung über diese Sensorikelemente gezielt die Bewegungsabläufe beeinflussen. Über den Rechner 23, der Bestandteil einer geeigneten Steuereinrichtung sein kann, lassen sich bei Verwendung von Informationsausgabeeinrichtungen, zum Beispiel mittels eines Datenhelmes 18, zusätzlich Videosequenzen und dergleichen einspielen, so daß eine in der Bewegungsvorrichtung 1 gehaltene Person wenigstens eine weitere Sinnesbeeinflussung erfahren kann. Der Datenhelm 18 trennt dabei die optische und akustische Wahrnehmung der Person von der Realität, so daß die Person nur noch die von der Informationsausgabeeinrichtung bereitgestellte vir-

tuelle Wirklichkeit wahrnehmen kann. Damit ist insbesondere die Möglichkeit gegeben, durch Kombination von Bewegungsabläufen mit optischen bzw. akustischen Wahrnehmungen und dergleichen gezielte Therapie- und Heilverfahren zu schaffen, beispielsweise zur Behandlung von Höhenangst, Platzangst, aber auch Rückenleiden und Bewegungsstörungen.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Bewegungsvorrichtung
- 2 Person
- 3 Einrichtung für sphärische Bewegung
- 4 Segment
- 5 Segment
- 6 Segment
- 7 Segment
- 8 Einrichtung für translatorische Bewegung
- 9 Ringelement
- 10 Stabelement
- 11 Halterung
- 12 Einrichtung für translatorische Bewegung in Ebene
- 13 Haltevorrichtung
- 14 Luftpolster
- 15 Antriebs-/Getriebekombination
- 16 Gurt
- 17 Eingabeeinrichtung
- 18 Datenhelm
- 19 Kreissegment für Medienaussgabe
- 20 Haltearm
- 23 Steuereinrichtung
- 24 Verstärker
- 25 Antriebs-/Getriebekombinationen
- 26 Meßeinrichtung (Winkel)
- 27 Eingabeeinrichtung
- 28 Meßeinrichtung (Energie)
- X Raumkoordinate
- Y Raumkoordinate
- Z Raumkoordinate

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum räumlichen Bewegen von Personen, bestehend aus einer aus einem System im wesentlichen orthogonal zueinander stehender und unabhängig voneinander drehbarer Segmente ausgebildeten Einrichtung (3) zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung, wenigstens einer an der Einrichtung (3) zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung angeordneten Haltevorrichtung (20) für eine Person (2), wenigstens einer Eingabeeinrichtung (27) zur Vorgabe und/oder Beeinflussung der Bewegung und einer mit der Einrichtung (3) zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung und der Eingabeeinrichtung (27) verbundenen Steuereinrichtung (23), dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (3) zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung wenigstens ein redundantes Segment zur Aufrechterhaltung aller Rotationsfreiheitsgrade der sphärischen Bewegung aufweist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens ein Segment (4, 5, 6, 7) der Einrichtung (3) zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung zusätzlich eine Translation ermöglicht.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Segment ein Hub- und Drehzylinder ist.
4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens

ein Segment (4, 5, 6, 7) der Einrichtung (3) zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung kreissegmentförmig ausgebildet ist.

5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (4, 6, 7) der Einrichtung (3) zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung Viertelkreissegmente sind.

6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (3) zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung zusammenklappbar ist.

7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (3) zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung wenigstens einen Antrieb (15) aufweist.

8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmente (4, 5, 6, 7) der Einrichtung (3) zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung jeweils wenigstens einen Antrieb (15) aufweisen.

9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Antrieb (15) an einem Ende des Segmentes (4, 5, 6, 7) der Einrichtung (3) zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung angeordnet ist.

10. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß diese desweiteren wenigstens eine Einrichtung (8) zum Erzeugen einer Translation aufweist, welche mit der Steuereinrichtung (23) verbunden ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (8) zum Erzeugen einer Translation ein auf einem Stabelement (10) translatorisch bewegbares Ringelement (9) umfaßt.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Ringelement (9) um das Stabelement (10) drehbar ist.

13. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (8) zum Erzeugen einer Translation wenigstens einen Antrieb aufweist.

14. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (3) zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung an dem Ringelement (9) der Einrichtung (8) zum Erzeugen einer Translation angeordnet ist.

15. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß diese desweiteren eine Einrichtung (12) zum Erzeugen von translatorischen Bewegungen in einer Ebene aufweist, welche mit der Steuereinrichtung (23) verbunden ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (12) zum Erzeugen von translatorischen Bewegungen in einer Ebene ein X/Y-Tisch ist.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (12) zum Erzeugen von translatorischen Bewegungen wenigstens einen Antrieb aufweist.

18. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung (12) zum Erzeugen von translatorischen Bewegungen in einer Ebene an einem Segment (5) der Einrichtung (3) zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung angeordnet ist.

19. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung (13) eine die Person (2) zumindest teil-

weise umschließende Schalenhülle zum Arretieren der Person (2) umfaßt.

20. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung (13) mit einem Druckmedium beaufschlagbare Polster (14) zum Arretieren der Person (2) aufweist.

21. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung (13) wenigstens einen Gurt (16) zum Arretieren der Person (2) aufweist.

22. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung (13) Sensorik- und/oder Aktorikelemente aufweist.

23. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 15 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung (13) an der Einrichtung (12) zum Erzeugen von translatorischen Bewegungen in einer Ebene angeordnet ist.

24. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 23, dadurch gekennzeichnet, daß die Haltevorrichtung (13) für die Gliedmaßen der Person (2) wenigstens einen bewegbaren Haltearm (20) aufweist, welcher mit der Steuereinrichtung (23) verbunden ist.

25. Vorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß der Haltearm (20) gelenkig ausgebildet ist.

26. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß diese wenigstens eine Einrichtung zur Ausgabe von Medien wie Wasser, Druckluft, Aromen, Sand und dergleichen aufweist, welche mit der Steuereinrichtung (23) verbunden ist.

27. Vorrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Ausgabe von Medien in Kreissegmenten (19) angeordnet sind, die die Person (2) spinnenartig umgeben.

28. Vorrichtung nach Anspruch 26 oder Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zur Ausgabe von Medien an einem Segment (6) der Einrichtung (3) zum Erzeugen einer sphärischen Bewegung angeordnet ist.

29. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 28, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Eingabeeinrichtung (27) außerhalb der Bewegungsvorrichtung (1) angeordnet ist.

30. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 29, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine Eingabeeinrichtung (27) innerhalb der Bewegungsvorrichtung (1) angeordnet ist.

31. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingabeeinrichtung (27) eine mechanische Eingabe ermöglicht.

32. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingabeeinrichtung (27) eine akustische Eingabe ermöglicht.

33. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 30, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingabeeinrichtung (27) eine optische Eingabe ermöglicht.

34. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 33, dadurch gekennzeichnet, daß die Eingabeeinrichtung (27) wenigstens ein Sensorikelement umfaßt.

35. Vorrichtung nach einem oder mehreren der An-

sprüche 1 bis 34, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung (1) desweiteren wenigstens eine Informationsausgabeeinrichtung (22) aufweist, welche mit der Steuereinrichtung (23) verbunden ist.

X 36. Vorrichtung nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, daß die Informationsausgabeeinrichtung (22) Informationen optisch ausgibt. 5

+ 37. Vorrichtung nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, daß die Informationsausgabeeinrichtung (22) Informationen akustisch ausgibt. 10

38. Vorrichtung nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, daß die Informationsausgabeeinrichtung (22) Informationen ertastbar ausgibt.

X 39. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 35 bis 38, dadurch gekennzeichnet, daß die Informationsausgabeeinrichtung (22) ein Datenhelm (18) ist. 15

? 40. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 35 bis 39, dadurch gekennzeichnet, daß die Informationsausgabeeinrichtung (22) wenigstens ein Aktorikelement aufweist. 20

X 41. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 40, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung (23) wenigstens einen Rechner aufweist. 25

A 42. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebe mittels der Steuereinrichtung (23) steuerbar sind.

X 43. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebe mittels der Eingabeeinrichtung (27) ansteuerbar sind. 30

X 44. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebe elektrische Antriebe sind. 35

X 45. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebe ein hydropneumatische Antriebe sind.

46. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß diese zu Therapie Zwecken verwendbar ist. 40

47. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß diese zur Steuerung von Produktionsanlagen verwendbar ist. 45

X 48. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß diese zur Robotersteuerung verwendbar ist.

X 49. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß diese zur Robotereinrichtung verwendbar ist. 50

50. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 45, dadurch gekennzeichnet, daß diese zum Einstudieren von Bewegungsabläufen verwendbar ist. 55

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

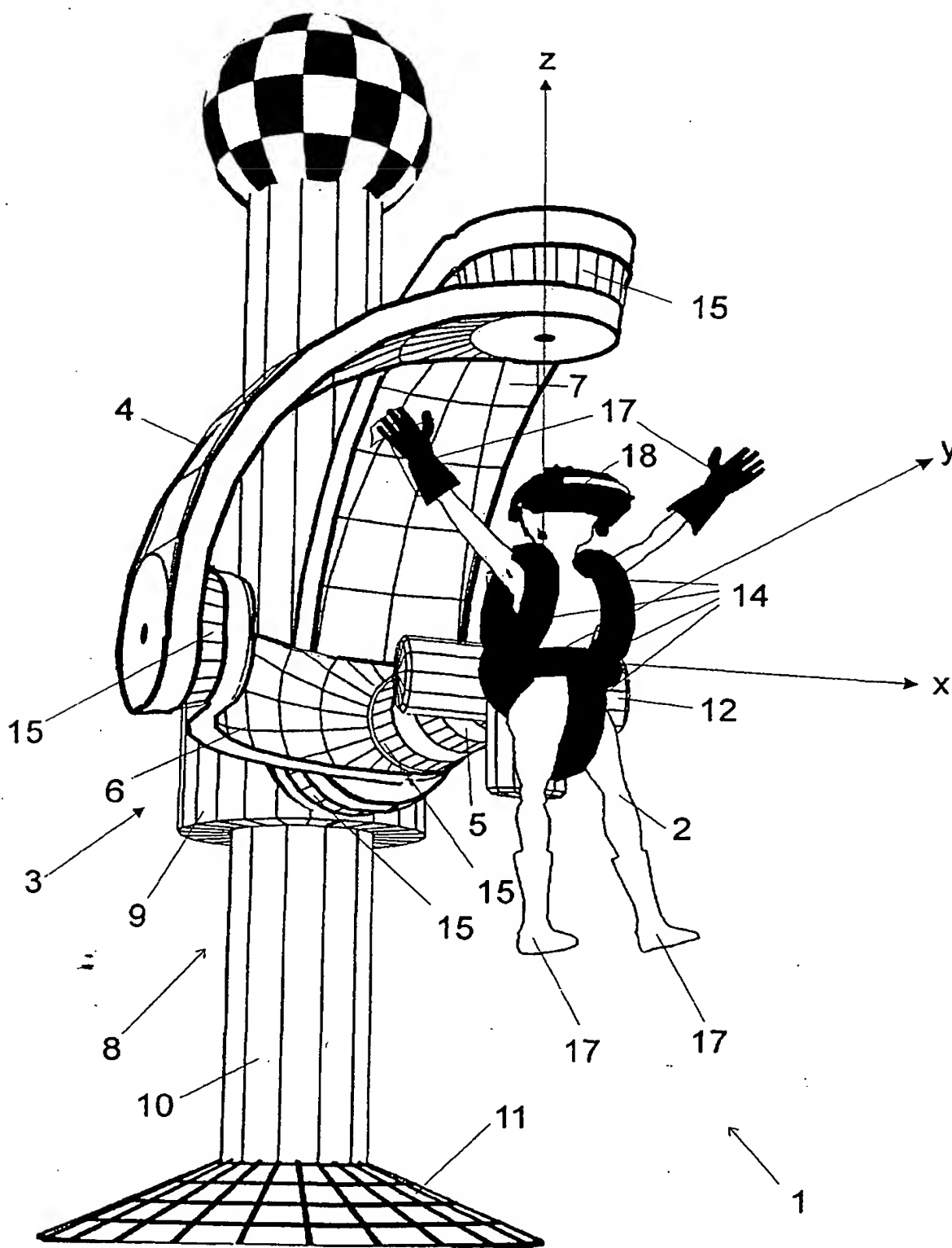


Fig. 1

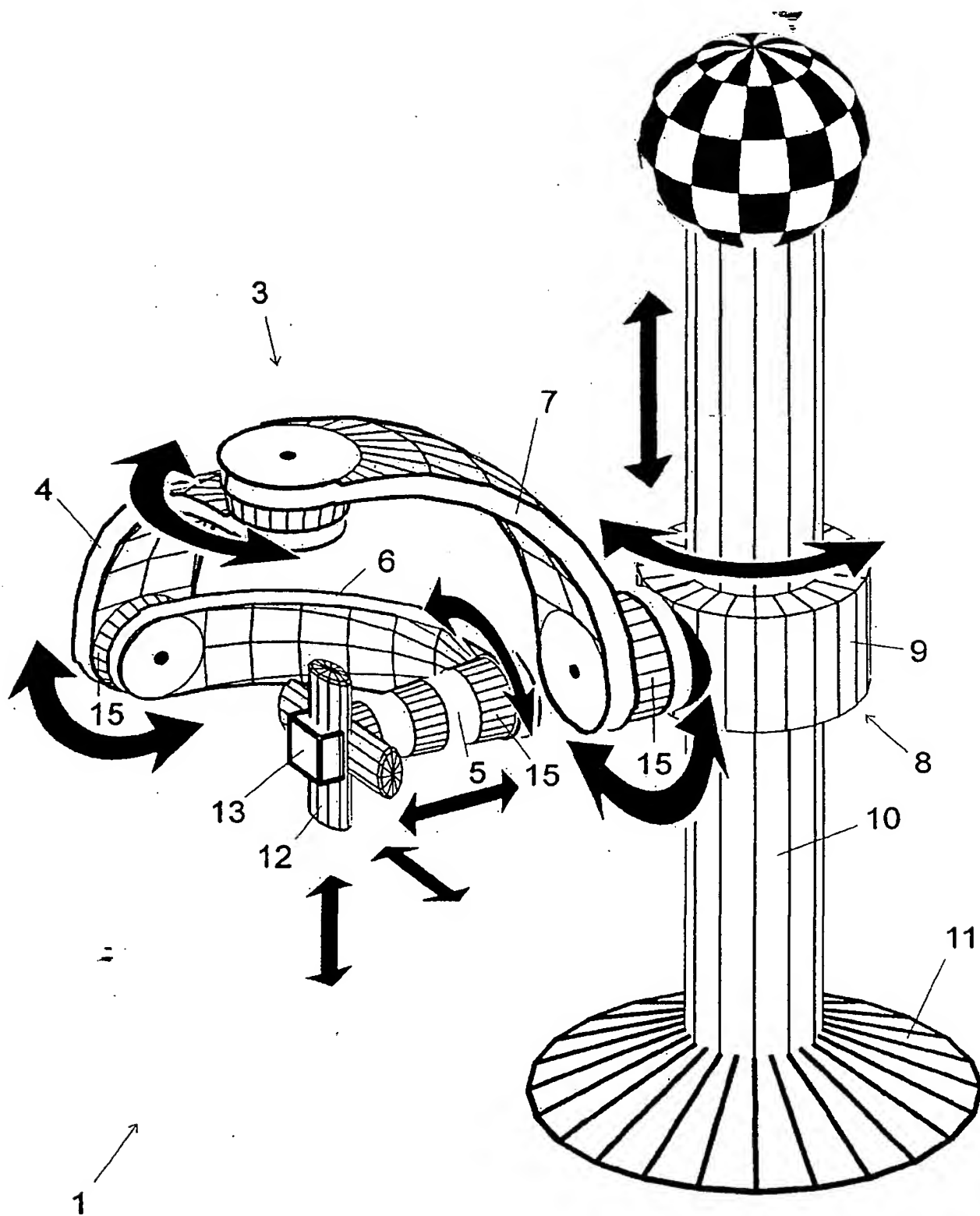


Fig. 2

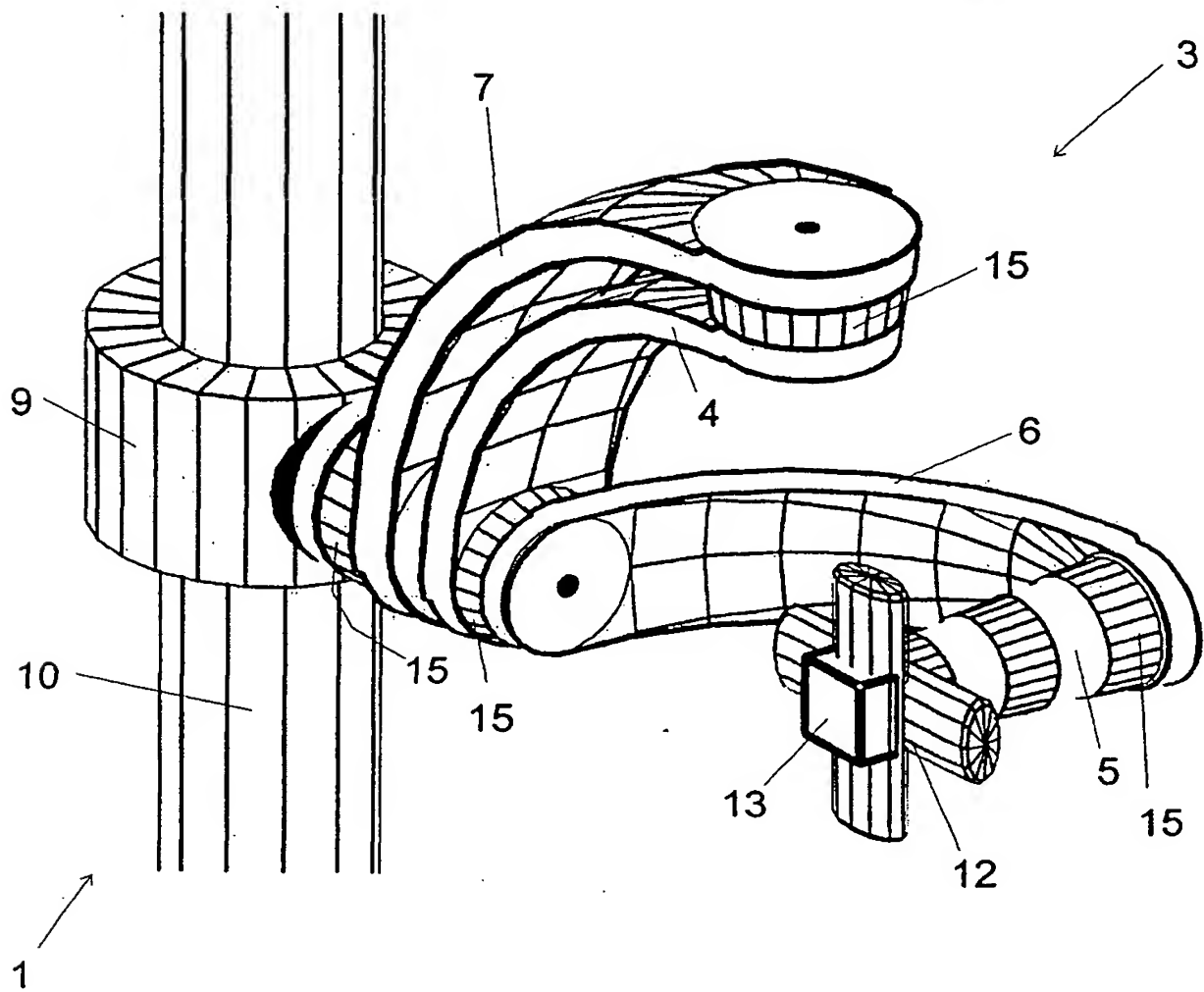


Fig. 3

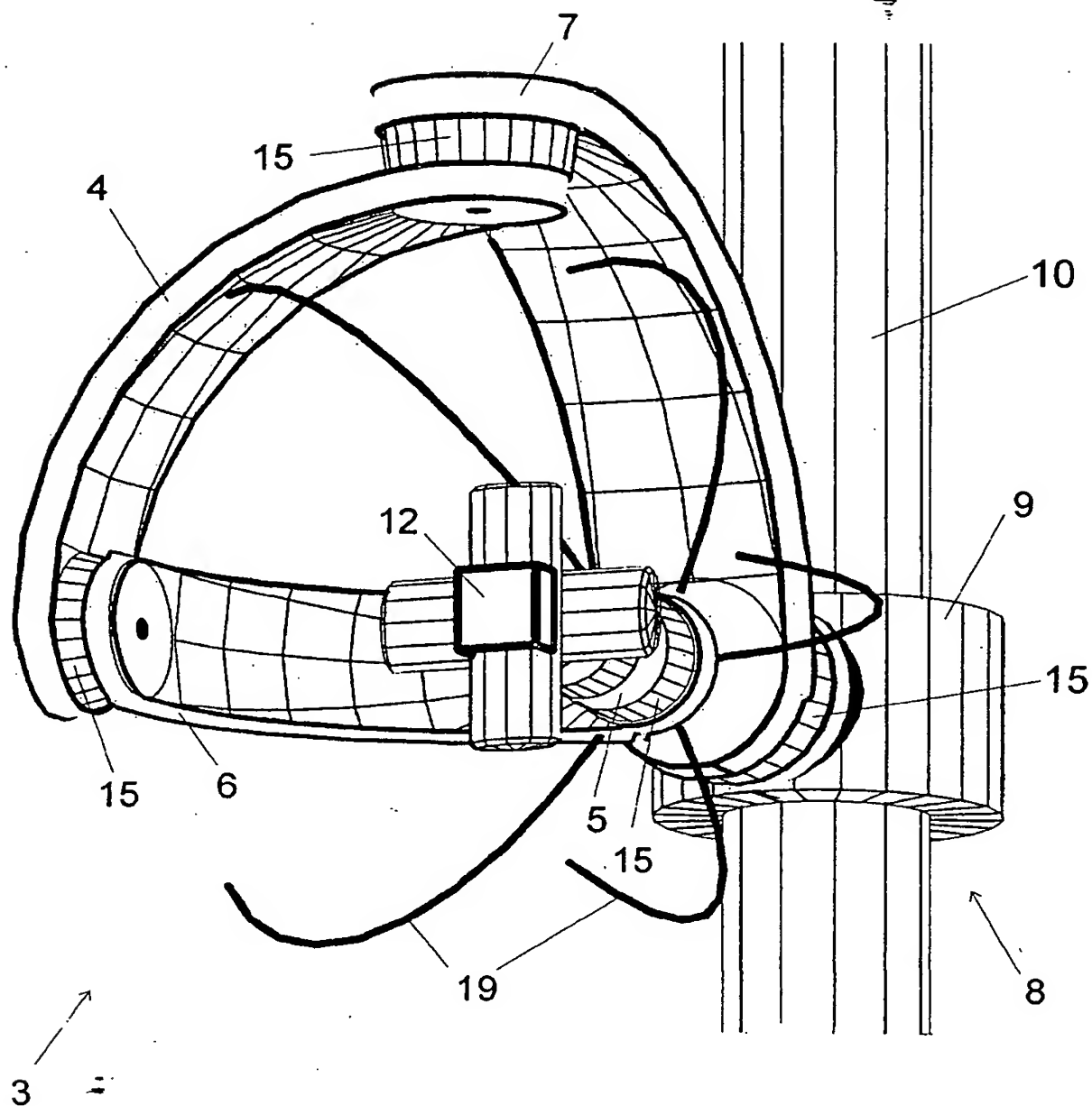


Fig. 4



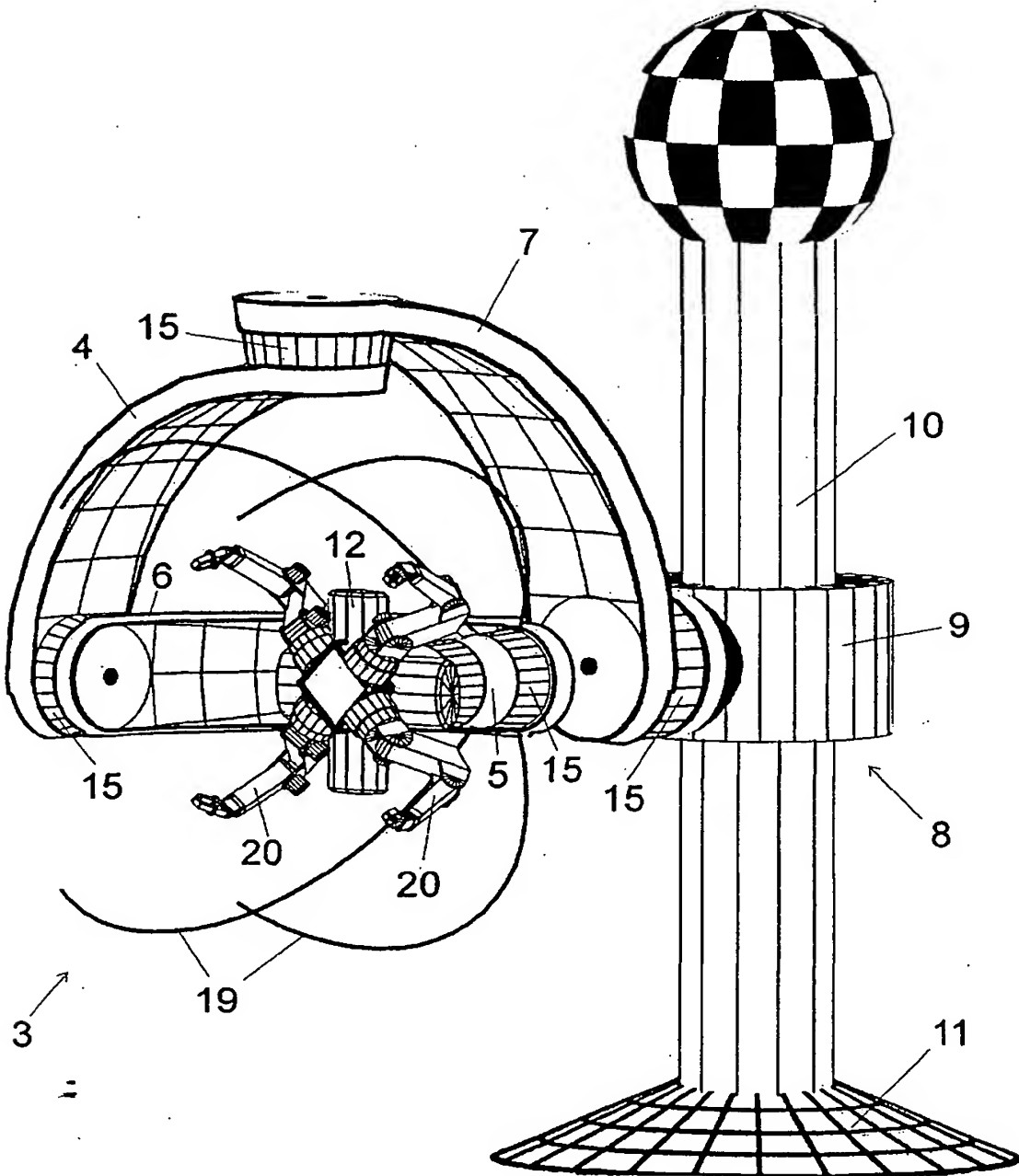


Fig. 5

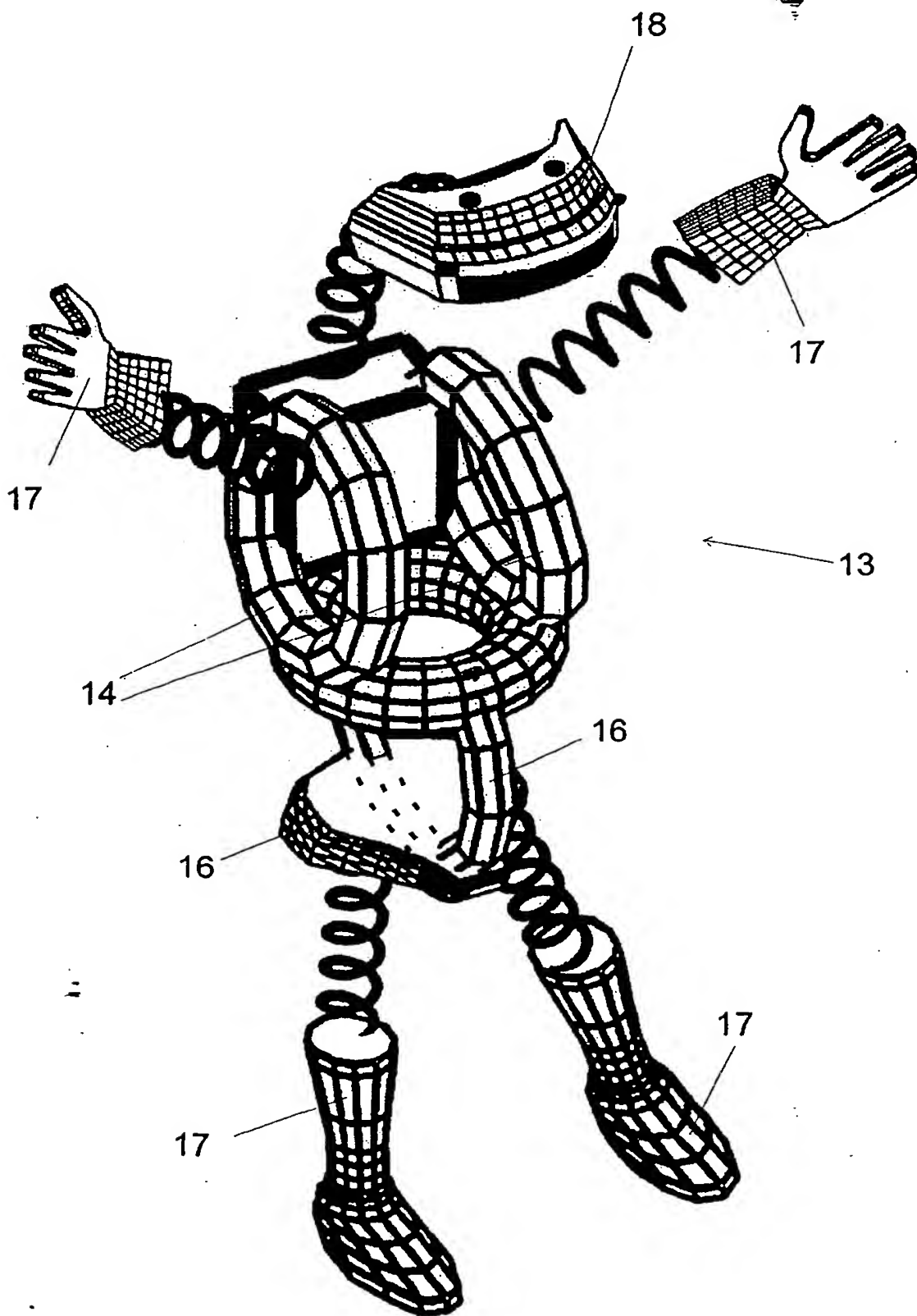


Fig. 6

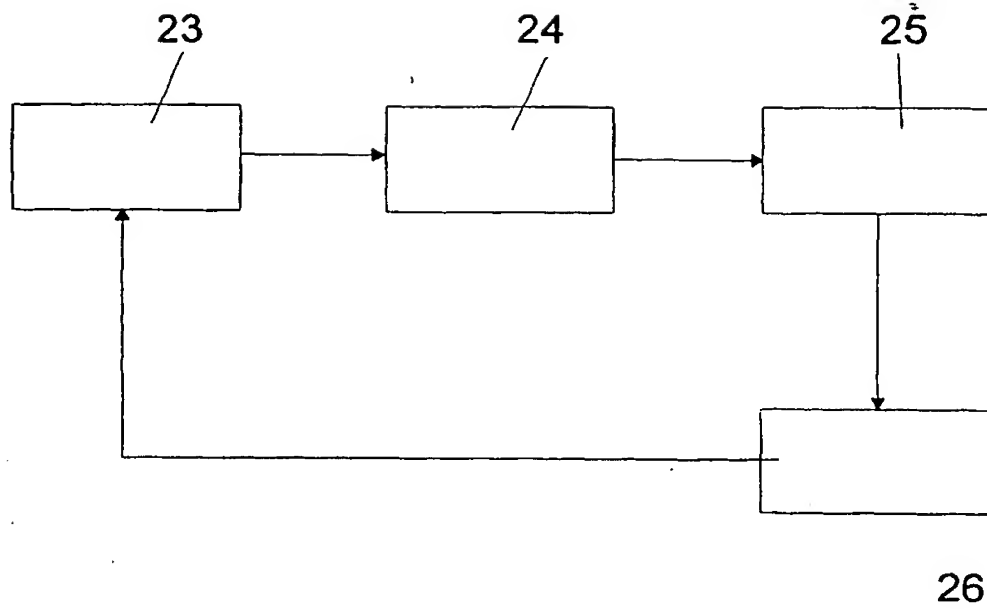


Fig. 7a

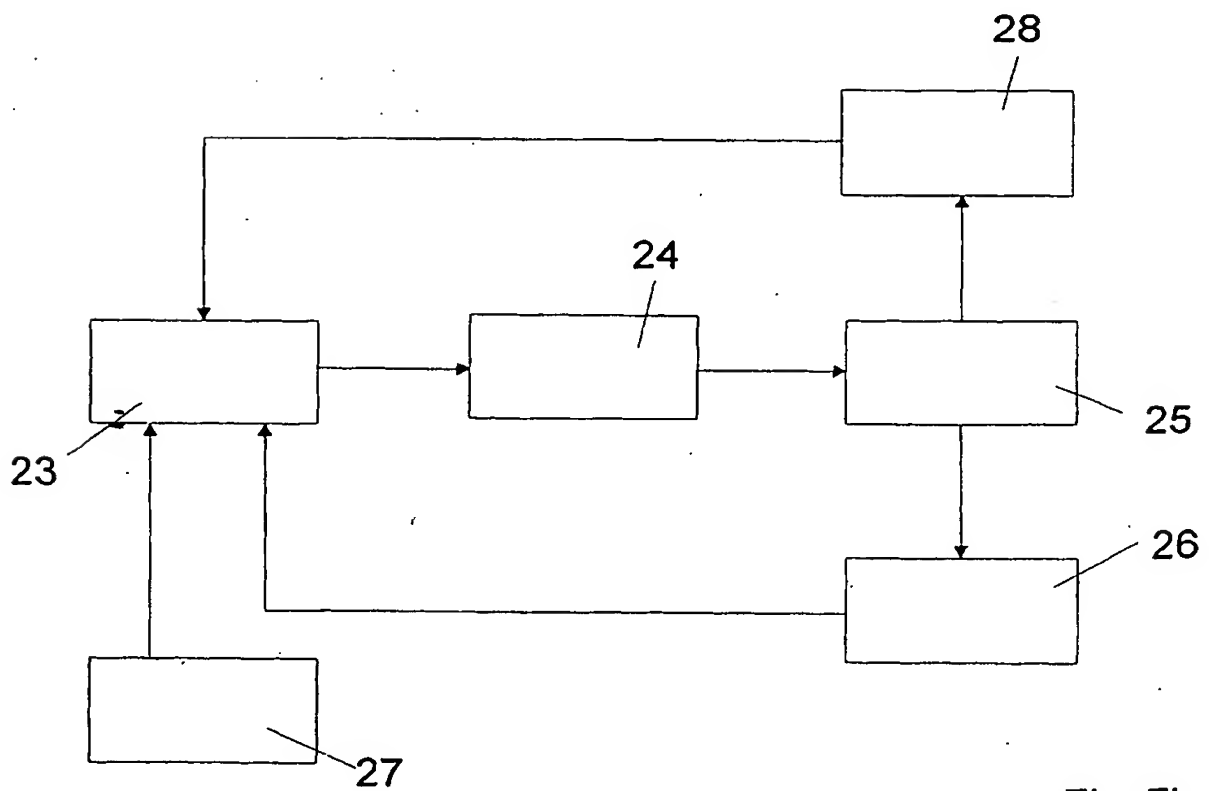


Fig. 7b